

# LANG & TOMERIUS

Patentanwälte  
European Patent Attorneys  
Euro Trademark Attorneys

Bavariaring 29  
D-80336 München  
Tel. 089-54369960  
Fax 089-54369970

FRIEDRICH LANG  
Lang@patented.de  
DR. ISABEL TOMERIUS  
Tomerius@patented.de

Kendro Laboratory Products GmbH  
K.P 888 DE - Lg

## KLIMASCHRANK

Die Erfindung betrifft einen Klimaschrank mit einer Tür, einem Nutzraum, mindestens einer Objektträgerlagervorrichtung, mindestens einer inneren Transportvorrichtung und mindestens einer Transferöffnung.

5 Ein derartiger Klimaschrank ist aus EP-A2-1155743 bekannt. Eine übliche Anwendung ist die zeitweise Lagerung von Objektträgern, typischerweise sogenannte Mikrotiterplatten (MTP), unter vorgegebenen klimatischen Bedingungen zu Forschungszwecken und die Anwendung in der industriellen Fertigung. Zwar sind derartige Klimaschränke mit einer relativ großen Tür versehen, über welche großräumig Zugang zum Nutzraum möglich ist. Da beim Öffnen aber  
10 unvermeidbar eine unerwünschte Klimaveränderung und bei tiefer Innentemperatur Reifbildung im Nutzraum erfolgt, sind sie nur zur Wartung und Reinigung u.ä. des Nutzraums vorgesehen. Die Bestückung und Entnahme der Objektträger erfolgt daher einzeln über eine kleine, türgeschützte Transferöffnung mit Hilfe einer automatischen Transfervorrichtung. Hierbei wird der Objektträger auf einer Schaufel durch die Transferöffnung transportiert. Ein Lift mit einem  
15 horizontal verschwenkbaren Arm wirkt mit dem Schlitten zusammen und stellt die Verbindung zu den einzelnen Lagerplätzen der Objektträger her. Transfervorrichtung, Lift und Schwenkarm werden hier insgesamt als innere Transportvorrichtung bezeichnet.

Bei einer häufigen Ein- und Auslagerung von Objektträgern bei tiefen Nutzraumtemperaturen,  
20 beispielsweise im Bereich von -20°C, wenn die Schaufel entsprechend häufig von innen nach außen bewegt werden muss, kommt es aufgrund der höheren Außentemperatur zu einem Niederschlag von Umgebungsfeuchte, der sich anreichert und zu einer Vereisung der Schaufel führt.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen Klimaschrank der eingangs genannten Art anzugeben, bei welchem ein vereisungsfreier Transfer von Objektträgern auch bei einer hohen Transferfrequenz und großen Temperaturunterschieden und Luftfeuchtigkeiten durchgeführt werden kann.

5

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, dass außenseitig vor der Transferöffnung eine Puffer-Objektlagervorrichtung sowie eine äußere Transportvorrichtung angeordnet sind, und dass die äußere Transportvorrichtung eine Transportverbindung zwischen der Puffer-Objektlagervorrichtung und der Transferöffnung herstellt, über welche ein Objekt zwischen der Puffer-Objektlagervorrichtung und der inneren Transportvorrichtung verbracht werden kann.

10

Die Erfindung hat den Vorteil, dass die Verweildauer der Schaufel in einem Bereich mit Außentemperatur auf ein Minimum beschränkt wird.

15

Bei einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung, wird der Bedienkomfort dadurch erhöht, dass die Puffer-Objektlagervorrichtung eine Vielzahl von Objektlagerplätzen aufweist. Dabei kann eine Bedienperson die Puffer-Objektlagervorrichtung per Hand in Ruhe und ungehindert chargeweise befüllen oder entleeren, so dass auch Arbeitszeit eingespart wird. Die vergleichsweise langsame Vereinzelung für den Transfer und der Transfer selbst erfolgen automatisch unabhängig von der Arbeit der Bedienperson.

20  
25

Es ist zur Optimierung des Geräteeinsatzes vorteilhaft, dass die Puffer-Objektlagervorrichtung zur Verwendung mit einem Klimaschrank als separate Einheit ausgebildet ist, die über eine Koppelvorrichtung mit dem Klimaschrank lösbar verbindbar ist.

30

Die Bestückung und Entleerung des Klimaschranks wird besonders einfach dadurch, dass die Puffer-Objektlagervorrichtung mindestens eine Objektträgerkassette aufweist, weil die Objektträgerkassette unabhängig vom Klimaschrank einsetzbar ist.

Die vorstehenden Vorteile kommen besonders dadurch zur Geltung, dass die Puffer-Objektlagervorrichtung mehrere Objektlagerkassetten in einer Karussellanordnung aufweist.

Grundsätzlich kann es sich dabei um eine antriebslose Drehscheibe handeln, die von einem Bediener jeweils in die gewünschte Position gedreht wird. Eine automatische Betätigung kann mit einer grundsätzlich bekannten Karussellantriebs- und Ansteuervorrichtung erfolgen.

5 Die Vorteile eines automatischen Ablaufs werden besonders dadurch erzielt, dass die äußere Transportvorrichtung einen vertikal verfahrbaren Lift und eine horizontal verfahrbare Verschiebeeinheit aufweist.

Ein Temperaturabfall an der Schaufel wird dadurch minimiert, dass eine Zwischenablage für 10 ein Objekt zwischen der äußeren und der inneren Transportvorrichtung im Bereich der Transferöffnung liegt. Die Schaufel verbleibt dabei im Wesentlichen im Bereich der Innentemperatur und erwärmt sich nicht während des Transfers.

15 Eine besonders vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung besteht bei einem Klimaschrank mit mehreren Transferöffnungen, über welche entsprechend viele Objektlagervorrichtungen mittels mehrerer innerer Transportvorrichtungen beaufschlagt werden, darin, dass die äußere Transportvorrichtung mit allen Transferöffnungen in Wirkverbindung steht. Das hat den Vorteil, dass auch Klimaschränke mit großer Kapazität auf einfache Weise aus- und nachgerüstet werden können.

20 Zum Schutz der Objekträger und zur noch besseren Verhinderung der Vereisung ist es zweckmäßig, dass die Puffer-Objektlagervorrichtung und die äußere Transportvorrichtung in einem Gehäuse mit einer Bedienöffnung angeordnet sind. Das Gehäuse dient dabei als Schleusenraum. Das gilt insbesondere bei einer bevorzugten Weiterbildung, bei welcher eine 25 Vorrichtung zur Vorklimatisierung der Puffer-Objektlagervorrichtung und / oder der äußeren Transportvorrichtung vorhanden ist. Unter Klimatisierung wird in diesem Zusammenhang zumindest eine Kühlung oder Erwärmung verstanden. Das hat den Vorteil, dass die Puffer-Objektlagervorrichtung als Auftaustation beim Auslagern verwendet werden kann.

30 Eine besonders einfache und wirkungsvolle Vorrichtung zur Vorklimatisierung ist als Gebläse ausgebildet, dessen Luftstrom auf die Puffer-Objektlagervorrichtung gerichtet ist.

Beim Ein- und Ausschleusen ist es ratsam, dass die Vorrichtung zur Vorklimatisierung in Abhängigkeit von einer Betätigung der Bedienöffnung angesteuert ist. Damit kann gezielt die Temperatur im Gehäuse nachgeführt und möglichst konstant gehalten werden.

5 Wenn die Puffer-Objektlagervorrichtung mit der äußeren Transportvorrichtung und dem Gehäuse insgesamt als separate Einheit ausgebildet sind, die über eine Koppelvorrichtung mit dem Klimaschrank lösbar verbindbar ist, werden die Einsatzmöglichkeiten besonders groß.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand von drei in der Zeichnung dargestellten Ausführungs-  
10 beispielen weiter beschreiben. Es zeigen schematisch:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht eines ersten Klimaschranks;  
 Fig. 2 einen Teilquerschnitt des ersten Klimaschranks gemäß Figur 1 entlang einer Schnittlinie II-II;  
 15 Fig. 3 einen Teilquerschnitt durch einen zweiten Klimaschrank; und  
 Fig. 4 einen Teilquerschnitt durch einen dritten Klimaschrank,

Ein in Figur 1 und Figur 2 veranschaulichter erster Klimaschrank 1 weist eine großflächige Tür 2 zu einem Nutzraum 9 auf, durch welche in dem dargestellten Beispiel zwei übereinander positionierte Objektlagerstationen 3, 3' montiert und entnommen werden können und durch welche Wartungsarbeiten u.ä. möglich sind. In Figur 1 ist die Tür 2 aus Gründen der Anschau-  
20 lichkeit geöffnet wiedergegeben, während Figur 2 den geschlossenen Zustand wiedergibt. In der gegenüberliegenden Wand des Klimaschranks 1 sind übereinander und beabstandet zwei Transferöffnungen 4, 4' vorhanden, durch die mittels zweier innerer Transportsysteme 5, 5' Objekträger 6 in den Klimaschrank 1 und in die Objektlagerstationen 3, 3' eingebracht und  
25 aus ihnen entnommen werden können. Die Transferöffnungen 4, 4' sind durch Türen 11, 11' verschließbar. Die obere Tür 11' ist geschlossen, die untere Tür 11 geöffnet.

An der Außenseite des Klimaschranks ist eine Puffer-Objektlagervorrichtung 20 angebracht,  
30 die mit einer ebenfalls an der Außenseite angebrachten äußeren Transportvorrichtung 21 in der Weise zusammenwirkt, dass eine Transportverbindung zwischen den einzelnen Lagerplätzen 22 der Puffer-Objektlagervorrichtung 20 und den Transferöffnungen 4, 4' hergestellt ist.

Die äußere Transportvorrichtung 21 übergibt einen Objektträger an eine der inneren Transportvorrichtungen 5, 5' an einem von zwei Übergabeplätzen 23, 23' oder übernimmt dort einen Objektträger. Die Übergabeplätze 23, 23' liegen jeweils in einem dem Nutzraum 9 zugewandten Bereich der Transferöffnungen 4, 4' hinter den Türen der Transferöffnungen 4, 4'.

5

Die Puffer-Objektlagervorrichtung 20 ist in der Art einer Objektträgerkassette 24 ausgebildet. Derartige Objektträgerkassetten 20 werden auch als Stacker bezeichnet. In der Puffer-Objektlagervorrichtung 20 kann eine Vielzahl von Objektträgern übereinander abgelegt werden. Eine Objektträgerkassette 24 besteht im wesentlichen aus einem turmförmigen Aufbau mit zwei Seitenwänden 25, zwischen welchen regalartig übereinander Lagerstellen 22 für die Objektträger 6 angeordnet sind. Typischerweise sind etwa 20 Lagerstellen innerhalb einer Objektträgerkassette 24 übereinander angeordnet. Objektträger werden über eine offene Seite der Objektträgerkassette 24 mittels der äußeren Transportvorrichtung 21 herausgezogen oder eingeschoben.

10

Die Objektträgerkassette 24 kann fest mit der Wand des Klimaschranks 1 verbunden oder - wie im Ausführungsbeispiel - als separate Einheit lösbar in einer Halterung 26 an der Wand des Klimaschranks 1 gehalten sein. In diesem Fall kann es sich um eine handelsübliche Objektträgerkassette 24 handeln.

15

Die Puffer-Objektlagervorrichtung 20 wird von einer Bedienperson per Hand befüllt oder entleert, was vor Ort erfolgen kann, oder im Fall einer als eigenständige Einheit ausgebildeten Objektträgerkassette 24 auch an einem anderen Ort, um dann befüllt oder entleert in die Halterung 26 eingesetzt zu werden.

20

Die äußere Transportvorrichtung 21 umfasst einen Lift 27 und eine daran angeordnete Horizontal-Verschiebeeinheit 28 mit einem Greifer oder ähnlichem zum vertikalen und horizontalen Transport eines Objektträgers zwischen den Lagerstellen 26 und den Transferöffnungen 4, 4'. Entsprechend ist die Höhenverschiebbarkeit des Lifts 27, und die Reichweite der Horizontal-Verschiebeeinheit 28 so gewählt, das beide Transferöffnungen 4, 4' erreicht werden.

30

Grundsätzlich in der gleichen Art ist jede der inneren Transportvorrichtungen 5, 5' mit jeweils einem weiteren Lift 7, 7' und horizontal bewegbaren Verschiebevorrichtungen 8, 8' ausgebil-

det. An jeder Horizontalverschiebevorrichtung 8, 8' ist eine Schaufel 10, 10' vorhanden, welche beim Transport den Objektträger aufnimmt.

Die Objektlagervorrichtungen 3, 3' können mehrere Objektträgerkassetten 24' umfassen, beispielsweise in der Anordnung als Karussell oder in Reihenanordnung. Um die Figur übersichtlich zu halten, ist jeweils nur eine Objektträgerkassette 24' dargestellt.

Eine typischer Betrieb verläuft folgendermaßen. Eine bestimmte Zahl der Lagerplätze der Objektlagervorrichtungen 3, 3' ist mit Objektträgern 6 belegt und der Nutzraum 9 ist mit einer Temperatur von ca. -20°C beaufschlagt. In der Puffer-Objektlagervorrichtung 20 befinden sich weitere Objektträger 6 bei Raumtemperatur. Ein zum Auslagern vorgesehener Objektträger wird unter Steuerung einer automatischen Steuereinheit (nicht dargestellt) mit der Schaufel 10 aus seiner Objektträgerkassette 24' entnommen und über den Lift 7 und die Horizontalverschiebeeinheit 8 zum Übergabeplatz 23 gebracht. Von außen fährt die äußere Transportvorrichtung 21 automatisch gesteuert vor die Tür der betreffenden Transferöffnung 4, die kurz geöffnet wird, um den Objektträger von der Schaufel 10 übernehmen zu können. Nach dem Ausfahren der äußeren Transportvorrichtung 21 aus der Transferöffnung 4 wird die Tür wieder verschlossen, so dass die Schaufel nur kurz der Außentemperatur ausgesetzt war. Die äußere Transportvorrichtung 21 legt den Objektträger mittels Lift 27 und Horizontalverschiebevorrichtung 28 in einem Lagerplatz der Objektträgerkassette 24 ab, wo er von einer Bedienperson entnommen wird. Eine Befüllung des Klimaschranks verläuft in der umgekehrten Reihenfolge.

Das Ausführungsbeispiel eines zweiten Klimaschranks 29 gemäß Figur 3 unterscheidet sich vom ersten Klimaschrank 1 dadurch, dass die Puffer-Objektlagervorrichtung 30 anstelle einer einzigen Objektträgerkassette 24 eine Vielzahl von Objektträgerkassetten 24 aufweist, die in der Art eines Karussells auf einer als Kassettenträger dienenden Drehscheibe 31 sternförmig in der Weise angeordnet, dass ihre offenen Seiten zum Bestücken und zur Entnahme von Objektträgern 24 nach außen weisen. Durch Rotation der Drehscheibe 31 wird die jeweils gewünschte Objektträgerkassette 24 zur äußeren Transportvorrichtung verfahren und ausgerichtet, die über ihren höhenverstellbaren Greifer gezielt auf eine Lagerstelle zugreifen kann. Die Drehscheibe 31 wiederum ist über eine Drehscheibenlagerung 32 an der Wand des zweiten

Klimaschranks 29 gehalten. Die Objekträgerkassetten 24 sind lösbar auf der Drehscheibe 31 gehalten.

Gemäß Figur 4 ist ein Gehäuse 40 um die Puffer-Objektlagervorrichtung 20 und die äußere 5 Transportvorrichtung 21 angebracht. Es weist eine Bedienertür 41 zum Befüllen und Entleeren der Puffer-Objektlagervorrichtung 20 durch eine Bedienperson auf. Mittels eines Gebläses 42 kann Kühlluft oder Luft, die über eine Heizvorrichtung 43 erwärmt wurde, auf die Puffer-Objektlagervorrichtung 20 gerichtet werden, um darin abgelegte Objekträger 6 vorzukühlen oder aufzutauen.

10

Gebläse 42 und Heizvorrichtung 43 können zwar von Hand ein- und ausgeschaltet werden, bevorzugt werden sie aber thermostatgesteuert oder automatisch in Abhängigkeit davon ein- und ausgeschaltet, ob die Bedienertür 41 geöffnet oder geschlossen wurde.

15 Figur 4 veranschaulicht ferner, dass das Gehäuse 40, die Puffer-Objektlagervorrichtung 20 und die äußeren Transportvorrichtung 21 an einer gemeinsamen Basis 44 angeordnet sind, die mittels einer Kopplungsvorrichtung 45 lösbar an der Wand des dritten Klimaschranks 50 befestigt sind.

20 Im Übrigen sind gleiche Teile wie in Figur 1 mit gleichen Bezugszeichen versehen.

25

30

Patentansprüche:

5 1. Klimaschrank mit einer Tür, einem Nutzraum, mindestens einer Objektlagervorrichtung (3), mindestens einer inneren Transportvorrichtung und mindestens einer Transferöffnung, dadurch *gekennzeichnet*, dass außenseitig vor der Transferöffnung eine Puffer-Objektlagervorrichtung sowie eine äußere Transportvorrichtung angeordnet sind, und dass die äußere Transportvorrichtung eine Transportverbindung zwischen der Puffer-Objektlagervorrichtung und der Transferöffnung herstellt, über welche ein Objekt zwischen der Puffer-Objektlagervorrichtung und der inneren Transportvorrichtung verbracht werden kann.

10 2. Klimaschrank nach Anspruch 1, dadurch *gekennzeichnet*, dass die Puffer-Objektlagervorrichtung eine Vielzahl von Objektlagerplätzen aufweist.

15 3. Puffer-Objektlagervorrichtung zur Verwendung mit einem Klimaschrank nach Anspruch 1, dadurch *gekennzeichnet*, dass sie als separate Einheit ausgebildet ist, die über eine Koppelvorrichtung mit dem Klimaschrank lösbar verbindbar ist.

20 4. Klimaschrank nach Anspruch 2, dadurch *gekennzeichnet*, dass die Puffer-Objektlagervorrichtung mindestens eine Objektträgerkassette aufweist

25 5. Klimaschrank nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch *gekennzeichnet*, dass die äußere Transportvorrichtung einen vertikal verfahrbaren Lift und eine horizontale verfahrbare Verschiebeeinheit aufweist.

30 6. Klimaschrank nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch *gekennzeichnet*, dass ein Übergabeplatz für ein Objekt zwischen der äußeren und der inneren Transportvorrichtung im Bereich der Transferöffnung liegt.

7. Klimaschrank nach einem der vorhergehenden Ansprüche mit mehreren Transferöffnungen, über welche entsprechend viele Objektlagervorrichtungen (3) mittels mehreren inneren Transportvorrichtungen beaufschlagt werden, dadurch **gekennzeichnet**, dass die äußere Transportvorrichtung mit allen Transferöffnungen in Wirkverbindung steht.

5 8. Klimaschrank nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, dass die Puffer-Objektlagervorrichtung und die äußere Transportvorrichtung in einem Gehäuse mit einer Bedienöffnung angeordnet sind.

10

9. Puffer-Objektlagervorrichtung mit äußerer Transportvorrichtung und Gehäuse zur Verwendung mit einem Klimaschrank nach Anspruch 8, dadurch **gekennzeichnet**, dass sie insgesamt als separate Einheit ausgebildet sind; die über eine Koppelvorrichtung mit dem Klimaschrank lösbar verbindbar ist.

15

10. Gegenstand nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, dass eine Vorrichtung zur Vorklimatisierung der Puffer-Objektlagervorrichtung und / oder der äußeren Transportvorrichtung vorhanden ist.

20 11. Gegenstand nach Anspruch 10, dadurch **gekennzeichnet**, dass die Vorrichtung zur Vorklimatisierung als Gebläse ausgebildet ist.

25 12. Gegenstand nach einem der Ansprüche 10 oder 11, dadurch **gekennzeichnet**, dass die Vorrichtung zur Vorklimatisierung in Abhängigkeit von einer Betätigung der Bedienöffnung angesteuert ist.

# LANG & TOMERIUS

Patentanwälte  
European Patent Attorneys  
Euro Trademark Attorneys

Bavariaring 29  
D-80336 München  
Tel. 089-54369960  
Fax 089-54369970

FRIEDRICH LANG  
Lang@patented.de  
DR. ISABEL TOMERIUS  
Tomerius@patented.de

Kendro Laboratory Products GmbH  
K.P 888 DE - LG/gw

## ZUSAMMENFASSUNG

Die Erfindung betrifft einen Klimaschrank mit einer Tür, einem Nutzraum, einer Objektlagervorrichtung, einer inneren Transportvorrichtung und einer Transferöffnung. Außenseitig vor der Transferöffnung sind eine Puffer-Objektlagervorrichtung sowie eine äußere Transportvorrichtung angeordnet. Die äußere Transportvorrichtung stellt eine Transportverbindung zwischen der Puffer-Objektlagervorrichtung und der Transferöffnung her, über welche ein Objekt zwischen der Puffer-Objektlagervorrichtung und der inneren Transportvorrichtung verbracht werden kann.

Die Erfindung hat den Vorteil, dass die Verweildauer der Schaufel in einem Bereich mit Außentemperatur auf ein Minimum beschränkt wird, wodurch ein vereisungsfreier Transfer von Objektträgern auch bei einer hohen Transferfrequenz und großen Unterschieden bei der Temperatur und der Luftfeuchtigkeit durchgeführt werden kann.

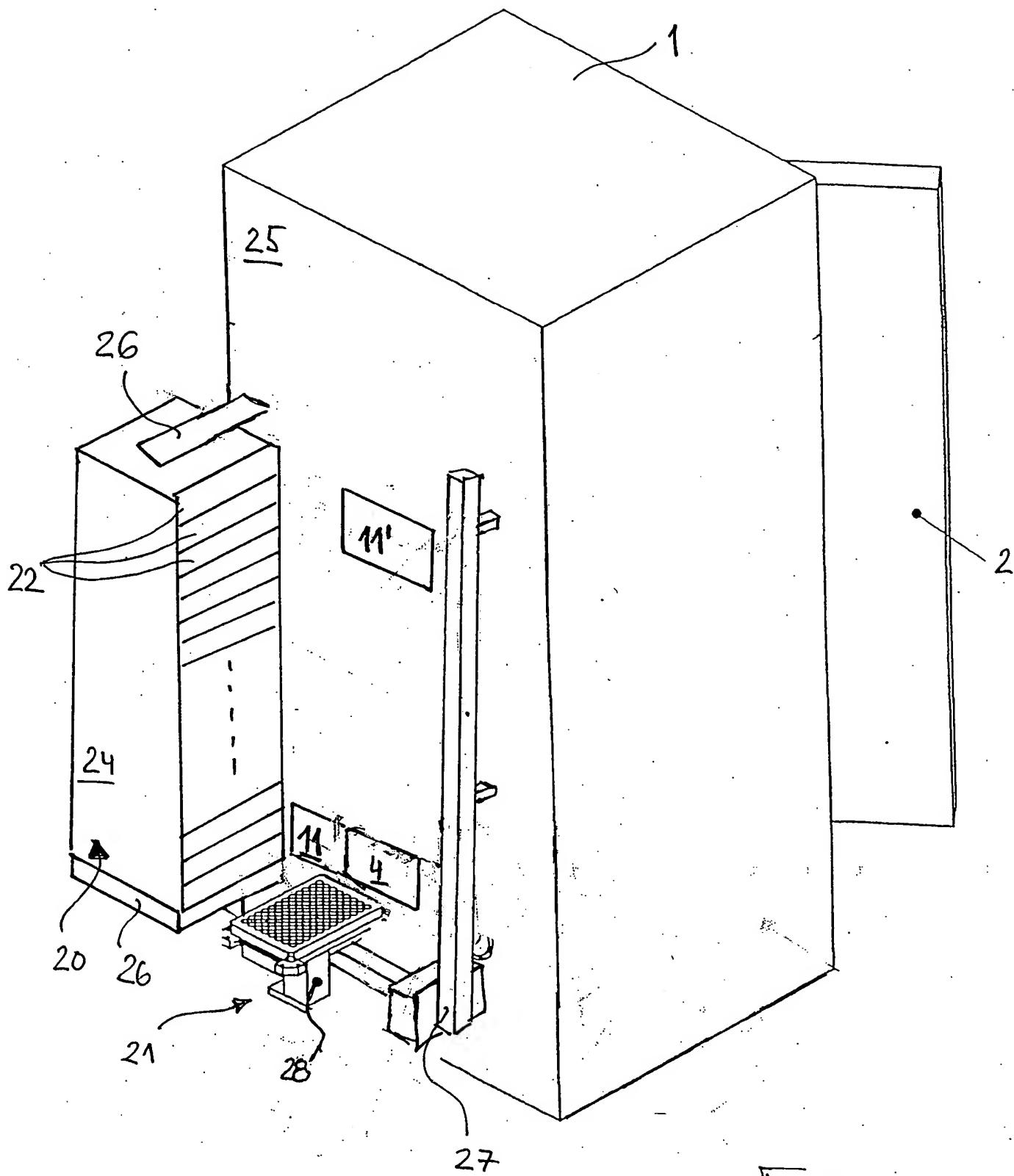


Fig. 1

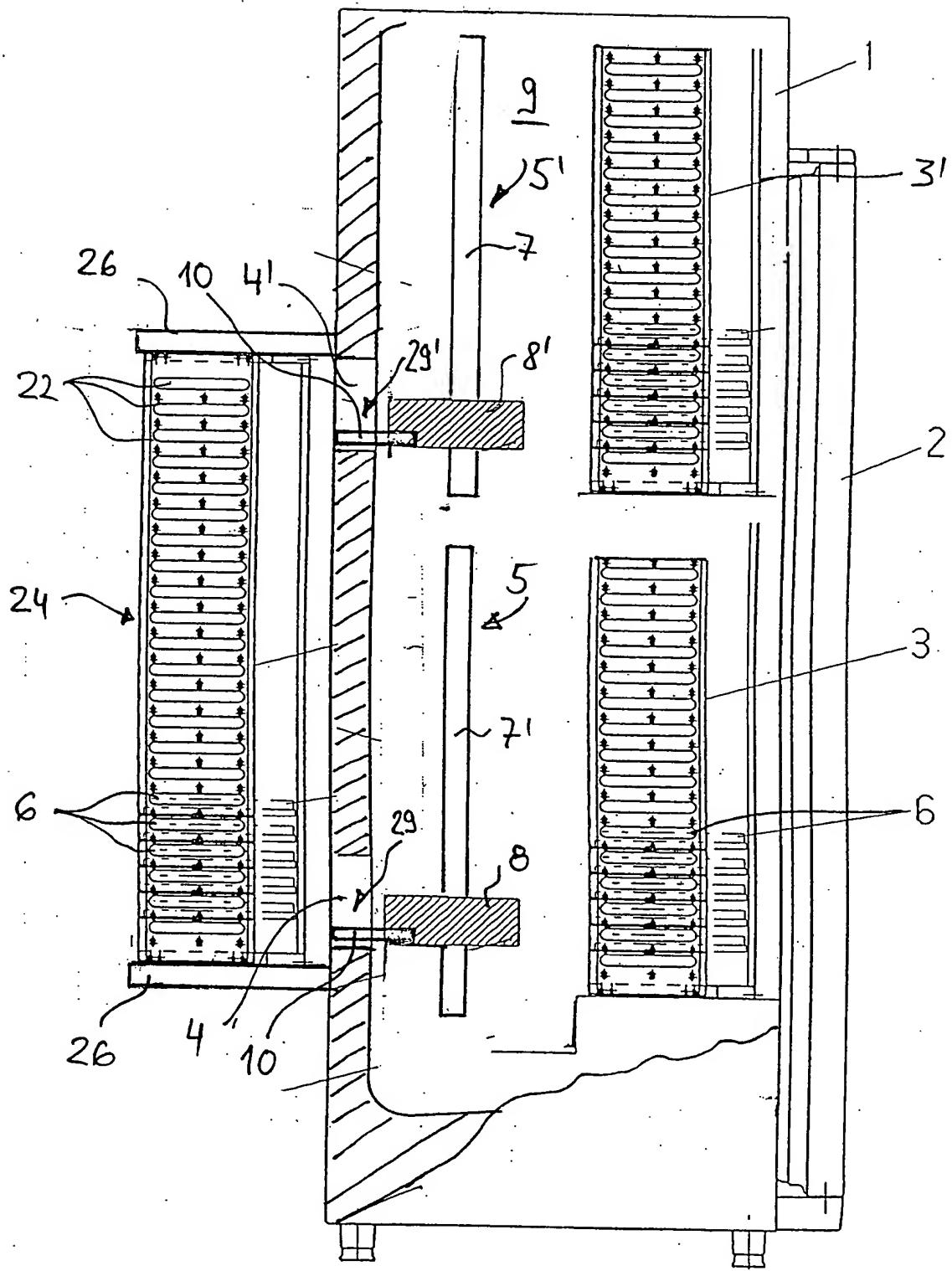


Fig. 2

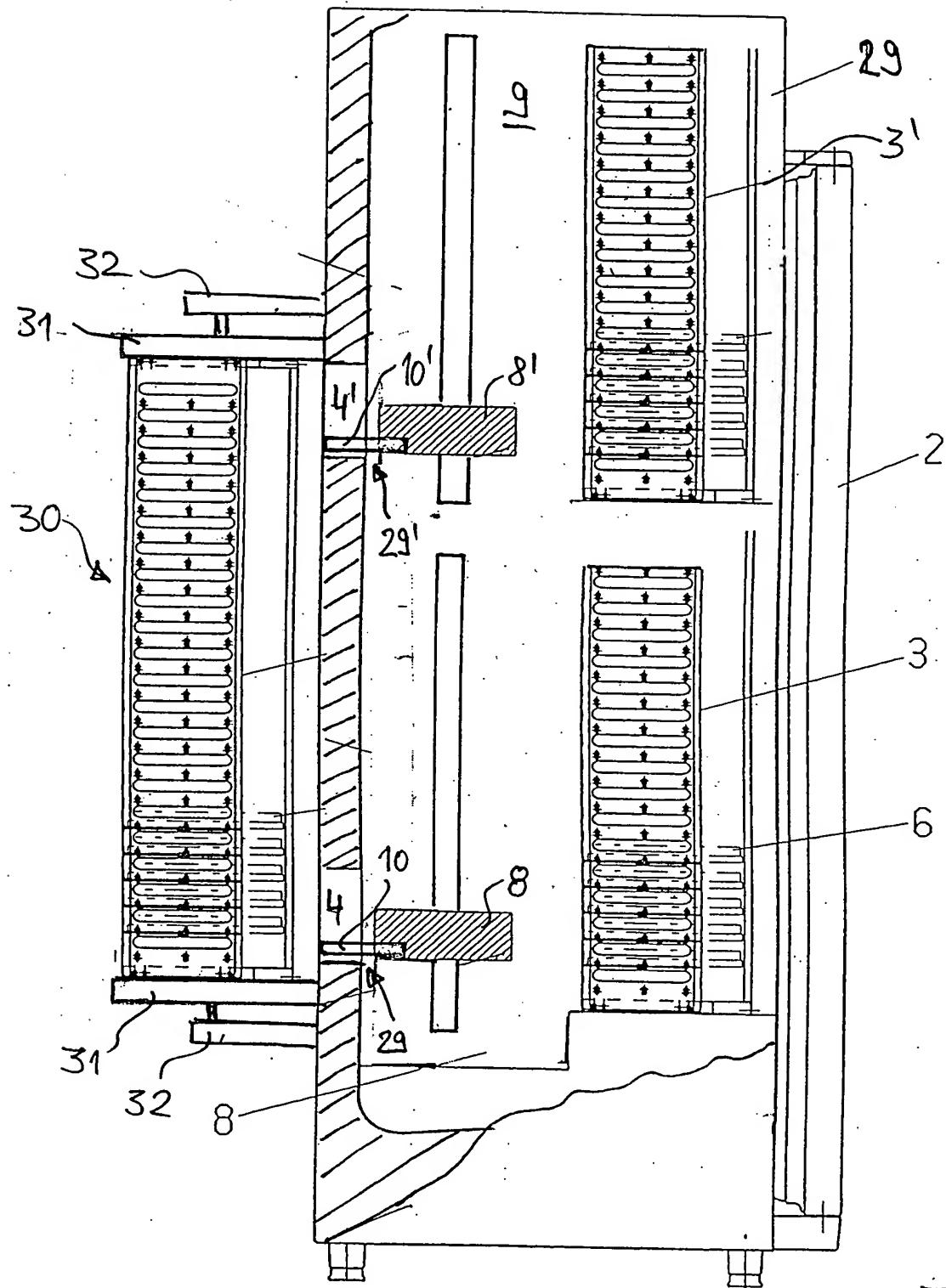


Fig. 3

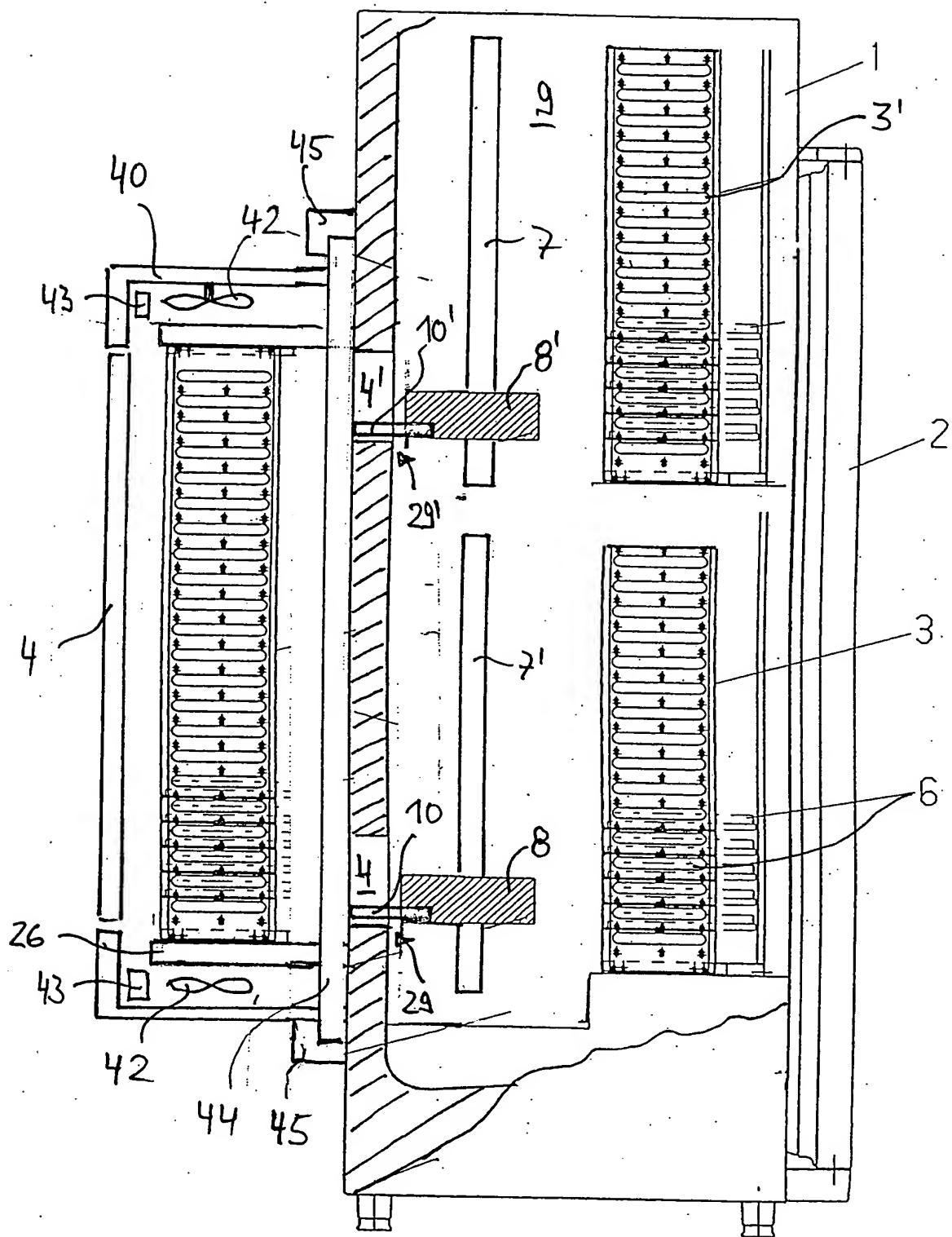


Fig. 4